

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Patentschrift  
(10) DE 38 25 869 C2

(51) Int. Cl. 5:  
**G 01 B 11/02**  
G 01 D 5/32  
G 01 B 11/26

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 8225 Traunreut, DE

(72) Erfinder:

Schmitt, Walter, Ing.(grad.), 8225 Traunreut, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 10 611 A1  
DE-OS 20 20 393

(54) Lichtelektrische Positionsmeßeinrichtung

DE 38 25 869 C2

BEST AVAILABLE COPY

DE 38 25 869 C2

beiden Objekte können durch einen Schlitten und das Bett einer Bearbeitungsmaschine gebildet sein.

Die beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 werden zum anderen einer Fehlermeldeeinrichtung F zugeführt, die zwei parallele Triggerstufen TS1, TS2 in Form sogenannter Fenstertrigger aufweist, die jeweils eine gleiche obere Triggerschwelle und eine gleiche untere Triggerschwelle aufweisen. Die beiden nullsymmetrischen periodischen Abtastsignale S1, S2 beaufschlagen jeweils eine der beiden Triggerstufen TS1, TS2, denen ein Undgatter UG nachgeschaltet ist. Am Ausgang dieses Undgatters UG steht ein Fehlersignal FS an, wenn die Amplitudenhöhen einer oder bei-  
der periodischer Abtastsignale S1, S2 unter die Trig-  
gerschwellenspannungen der beiden Triggerstufen TS1,  
TS2 absinken oder wenn eine fehlerhafte Phasendiffe-  
renz zwischen den beiden nullsymmetrischen peri-  
odischen Abtastsignalen S1, S2 auftritt.

Zur Bildung der beiden binären Meßsignale MS1, MS2 in Form von periodischen Rechtecksignalen wer-  
den die beiden nullsymmetrischen periodischen analogen Abtastsignale S1, S2 in ihren Nulldurchgängen mit-  
tels der beiden Meßtrigger MT1, MT2 getriggert. Für  
eine derartige einwandfreie Triggerung der peri-  
odischen Abtastsignale S1, S2 und damit für einwand-  
freie Meßwerte MW1, MW2 sind ausreichend große  
Amplitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen peri-  
odischen Abtastsignale S1, S2 erforderlich. Die für eine  
einwandfreie Messung noch zulässigen minimalen Am-  
plitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen peri-  
odischen Abtastsignale S1, S2 werden mittels der obe-  
ren Triggerschwellenspannung und der unteren Trig-  
gerschwellenspannung der beiden Triggerstufen TS1,  
TS2 der Fehlermeldeeinrichtung F überprüft. Unter-  
schreiten eine oder beide Amplitudenhöhen der beiden  
periodischen Abtastsignale S1, S2 betragsmäßig die bei-  
den Triggerschwellenspannungen der beiden Trigger-  
stufen TS1, TS2, so erscheint am Ausgang der Fehler-  
meldeeinrichtung F das Fehlersignal FS.

Eine solche Verminderung der Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 erfolgt in der Regel durch eine alterungsbedingte Helligkeitsabnahme der Beleuchtungseinheit B, beispielsweise in Form einer oder mehrerer Leuchtdioden oder Lampen, durch Verunreinigungen oder Beschädigungen der Teilung T des Teilungsträgers TT oder der Abtastteilung AT der Abtastplatte AP sowie durch Alterung der Photoele-  
mente P1 – P4 im Laufe der Zeit. Der Zeitpunkt des Auftretens dieses Fehlersignals FS infolge zu geringer Amplitudenhöhen der periodischen Abtastsignale S1, S2 ist somit unbestimmt und kann insbesondere bei einer laufenden Messung, beispielsweise bei der Bearbeitung eines Werkstückes auf einer Bearbeitungsmaschine, durch die sofort notwendige Unterbrechung des Bearbeitungsvorgangs und durch die erforderliche Wieder-  
instandsetzung zu kostenintensiven Fehlzeiten führen.

In der Auswerteeinrichtung W sind Versorgungs-  
spannungen V, M (M = Masse) für die Meßtrigger MT1,  
MT2, den Zähler Z, die Anzeigeeinheit AZ sowie für die  
Triggerstufen TS1, TS2 und das Undgatter UG der Fehler-  
meldeeinrichtung F vorgesehen. Diese Versorgungs-  
spannungen V, M werden über Versorgungsleitungen  
VL1, VL2 gleichfalls der Lichtquelle La und den beiden  
Verstärkern V1, V2 der Abtasteinrichtung A zugeführt.

Erfindungsgemäß wird zur Überprüfung der Am-  
plitudenhöhen der beiden nullsymmetrischen periodischen  
Abtastsignale S1, S2 die normale Versorgungsspannung  
V für die Abtasteinrichtung A für eine bestimmte Prüf-

zeit T verändert, indem beispielsweise die normale Ver-  
sorgungsspannung V = 5 Volt auf eine reduzierte Ver-  
sorgungsspannung Va = 4 Volt abgesenkt wird. Zu die-  
sem Zweck ist in der Auswerteeinrichtung W eine Span-  
nungsschalteinheit SS vorgesehen, die über einen Schal-  
ter ST mit der normalen Versorgungsspannung V ver-  
bunden ist. Am Eingang ES der Spannungsschalteinheit  
SS liegt ständig die normale Versorgungsspannung  
V = 5 Volt an, die bei geöffnetem Schalter ST auch am  
Ausgang AS der Schaltspannungseinheit SS ansteht; bei  
geschlossenem Schalter ST steht am Ausgang AS der  
Spannungsschalteinheit SS die reduzierte Versorgungs-  
spannung Va = 4 Volt an.

Nach Fig. 2 besitzt die Lichtquelle La in Form einer Glühlampe im Neuzustand bei der normalen Versor-  
gungsspannung V = 5 Volt den relativen Helligkeitsgrad  
H = 1 und bei der reduzierten Versorgungsspannung  
Va = 4 Volt den relativen Helligkeitsgrad H = 0,5. Im  
Neuzustand der Positionsmeßeinrichtung wird durch  
Schließen des Schalters ST für die Prüfzeit T die norma-  
le Versorgungsspannung V = 5 Volt für die Lichtquelle  
La auf die reduzierte Versorgungsspannung Va = 4 Volt  
abgesenkt, so daß sich der relative Helligkeitsgrad H = 1  
der Lichtquelle La auf den relativen Helligkeitsgrad  
Ha = 0,5 vermindert und dadurch auch die Amplituden-  
höhen der periodischen Abtastsignale S1, S2 reduziert  
werden. Diese reduzierten Amplitudenhöhen der peri-  
odischen Abtastsignale S1, S2 werden durch nicht ge-  
zeigte Mittel so eingestellt, daß während der Prüfzeit T  
die Fehlermeldeeinrichtung F kein Fehlersignal FS aus-  
gibt, da die reduzierten Amplitudenhöhen der beiden  
periodischen Abtastsignale S1, S2 während der Prüfzeit  
T betragsmäßig über der oberen Triggerschwellenspan-  
nung und der unteren Triggerschwellenspannung der  
beiden Triggerstufen liegen und somit eine einwand-  
freie Triggerung der beiden periodischen Abtastsignale  
S1, S2 durch die beiden Meßtrigger MT1, MT2 gewähr-  
leistet ist. Die beiden Verstärker V1, V2 der Abtastein-  
richtung A werden durch die reduzierte Versorgungs-  
spannung Va = 4 Volt in ihrer Arbeitsweise nicht beein-  
trächtigt und die Elemente der Auswerteeinrichtung W  
und der Fehlermeldeeinrichtung F werden ohnehin aus-  
schließlich von der normalen Versorgungsspannung  
V = 5 Volt beaufschlagt.

Im Laufe der Zeit werden die Amplitudenhöhen der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 durch Alter-  
ung der Photoelemente P1 – P4 und zusätzlich durch  
eine alterungsbedingte Helligkeitsabnahme der Licht-  
quelle La sowie durch Verunreinigungen oder Beschädigun-  
gen der Teilung T des Teilungsträgers TT und der  
Abtastteilung AT der Abtastplatte AP allmählich abzu-  
nehmen, so daß zu einem nicht vorhersehbaren Zeit-  
punkt die Fehlermeldeeinrichtung F ein Fehlersignal FS  
abgibt, weil wenigstens eine der Amplitudenhöhen der  
beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 unter die Trig-  
gerschwellenspannungen der beiden Triggerstufen TS1,  
TS2 abgesunken sind, so daß eine einwandfreie Trig-  
gerung der beiden periodischen Abtastsignale S1, S2 durch  
die beiden Meßtrigger MT1, MT2 zur Gewinnung der  
Meßwerte MW1, MW2 unmöglich gemacht wird. Da  
dieses Auftreten des Fehlersignals FS im allgemeinen  
während des Betriebes der Positionsmeßeinrichtung  
also während eines Meßvorganges, beispielsweise bei  
der Bearbeitung eines Werkstückes auf einer Bearbei-  
tungsmaschine, erfolgen wird, muß der Meßvorgang  
und damit die Bearbeitung zur Vermeidung von Fehl-  
messungen sofort unterbrochen werden, so daß kosten-  
intensive Fehlzeiten durch die erforderliche Behebung

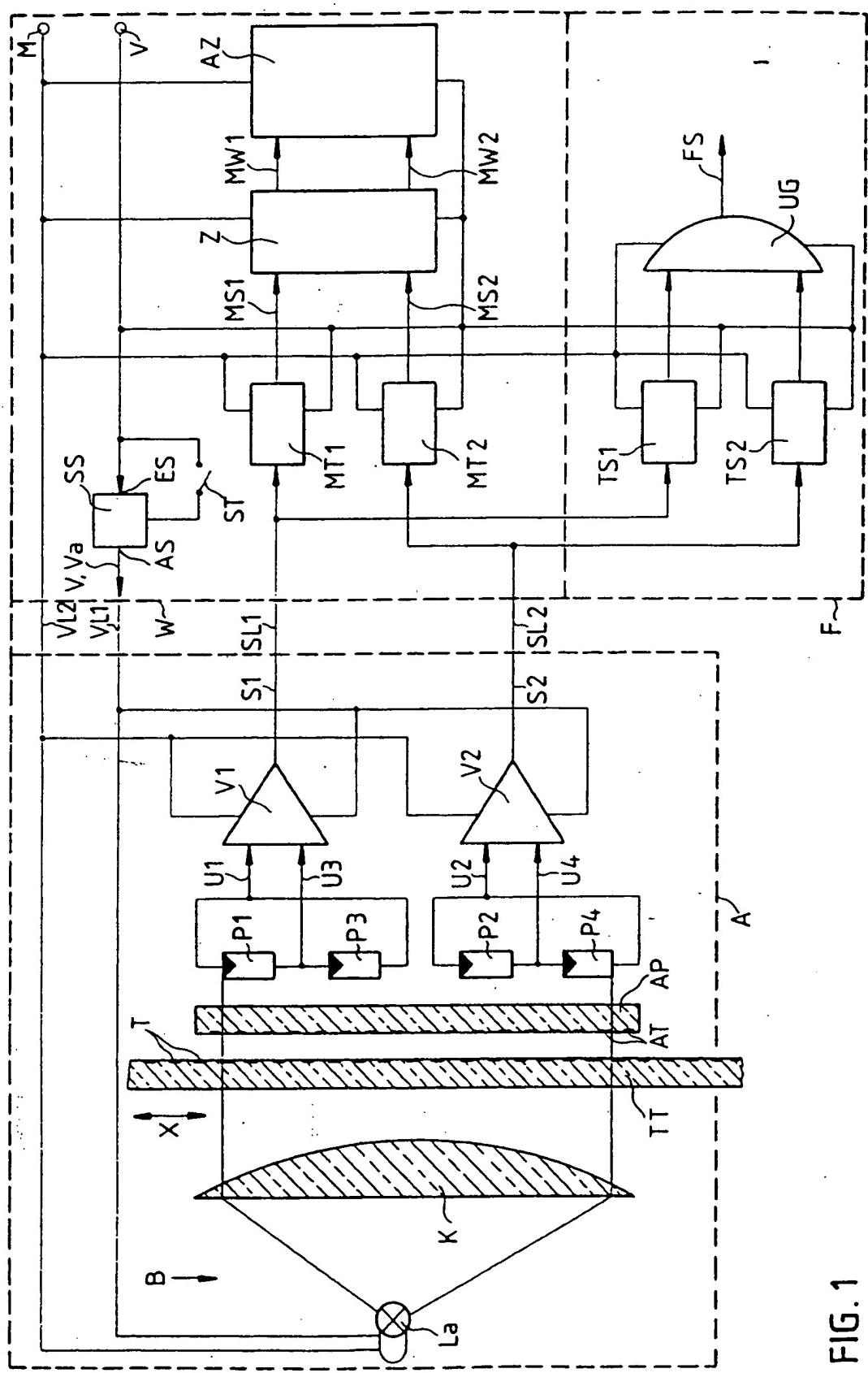


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

1/9/3

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008144232 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1990-031233/199005

XRPX Acc No: N90-024053

Photoelectric measuring device for length, distance or angle - performs check on brightness of light source by comparing quadrature periodic scan signals at reduced voltage

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ )

Inventor: SCHMITT W

Number of Countries: 010 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 352643	A	19900131	EP 89113384	A	19890721	199005 B
DE 3825869	A	19900201	DE 3825869	A	19880729	199006
DE 3825869	C2	19930617	DE 3825869	A	19880729	199324
EP 352643	A3	19920610	EP 89113384	A	19890721	199332
EP 352643	B1	19931103	EP 89113384	A	19890721	199344
DE 58906086	G	19931209	DE 506086	A	19890721	199350
			EP 89113384	A	19890721	
				A	19890721	

Priority Applications (No Type Date): DE 3825869 A 19880729  
Cited Patents: No-SR.Pub; 1.Jnl.Ref; DE 2807580; EP 36976

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 352643	A	G	8		
DE 3825869	C2	6		G01B-011/02	Designated States (Regional): AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE
EP 352643	B1	G	9	G01D-018/00	
DE 58906086	G			G01D-018/00	Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI Based on patent EP 352643

Abstract (Basic): EP 352643 A

The incremental division (T) of a scale carrier (TT) joined to one of two objects is scanned by a device (A) which is joined to the other object and comprises a lamp (La) and condenser lens (K), a scanning plate (AP) with a scale (AT), and four photoelectric cells (P1-P4) wires to two differential amplifiers (V1,V2).

As the scales (T,AT) are moved relatively (X) the periodic scan signals (U1-U4) with 90 deg. phase differences produce two zero-symmetric signals (S1,S2) in quadrature. An error message device (F) operates during a test interval wherein the lamp supply voltage (V) and brightness are reduced.

USE/ADVANTAGE - Esp. for measurement of relative position of machine tool and workpiece, or dimensions of test object. Warning of impending error is given in good time, whether due to ageing or contamination.

1/4

Abstract (Equivalent): DE 3825869 C

The photoelectric position measurement appts. includes a scale on one object and a sensor on the other with an illumination unit producing periodic sensing signals (S1,S2) and an evaluation unit (W). The evaluation unit produces measurement (MW1,MW2) or fault (FS) signals.

BEST AVAILABLE COPY